

DEUTSCHES PATENTAMT



AUSLEGESCHRIFT 1 021 319

T 112771b/7b

ANMELDETAG: 16. AUGUST 1955

BEKANNTMACHUNG

DER ANMELDUNG

UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 27. DEZEMBER 1957

1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gerät zur Entfernung des inneren Grates an der Schweißnaht längsgeschweißter Rohre mit einem im Innern des Rohres mittels einer starren Stange verschiebbaren und auf einem Träger befestigten Schneidwerkzeug und mit einem Gegendruckglied, das sich an der der Schweißnaht gegenüberliegenden Stelle gegen die Innenwandung des Rohres abstützt, wobei Träger und Gegendruckglied in einer radialen Richtung des Rohres gegeneinander beweglich sind und durch Druckmittel so auseinandergedrückt werden, daß das Schneidwerkzeug mit dem Grat in Berührung kommt.

Bei der Herstellung längsgeschweißter Rohre wird ein flaches Metallband nacheinander durch eine Folge von Walzen hindurchgeführt, die zuerst die Längskanten nach aufwärts biegen und damit dem Band eine breite Form von U-förmigem Querschnitt geben und anschließend allmählich diese Kanten zusammenführen und so die volle Kreisform herstellen. Die zusammenstoßenden Kanten werden fortlaufend unter Druck zusammengeschweißt. Der Druck ist unerlässlich für eine allen Anforderungen genügende Schweißung, verursacht aber die Entstehung eines Grates innen und außen am Rohr. Dieser wird durch stillstehende Schneidwerkzeuge entfernt, an denen das Rohr vorbeiwandert.

Das Gerät zur Entfernung des inneren Grates an der Schweißnaht wird im allgemeinen von einer Stange getragen, die an einem starren Träger angebracht ist, der in die offene Seite des ursprünglich U-förmigen Rohres hineinragt. Die Stange ragt über die die Kanten zusammenbiegenden Walzen und über die Schweißvorrichtung hinaus in die Bohrung des Rohres hinein. Bei den bekannten Einrichtungen ist es mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden, das innere Schneidwerkzeug derart zu beherrschen, daß es zwar den Grat vollständig entfernt, aber nicht die Bohrung des Rohres beschädigt. Stößt das Schneidwerkzeug auf ein Hindernis, das es nicht beseitigen kann, so entsteht häufig eine Verzögerung, bevor das Werkzeug außer Eingriff gebracht werden kann.

Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, hat man schon vorgeschlagen, das Gerät zur Entfernung des inneren Grates an der Schweißnaht zweiteilig auszubilden und diese beiden Teile durch eine Federkraft miteinander zu verbinden. Das Gerät besteht dann aus einem Träger mit dem daran befestigten Schneidwerkzeug und einem Gegendruckglied, das sich an der der Schweißnaht gegenüberliegenden Stelle gegen die Innenwandung des Rohres abstützt. Die Federkraft zwischen dem Träger und dem Gegendruckglied drückt diese beiden Teile des Gerätes in einer radialen Richtung des Rohres auseinander, so daß das Schneid-

Gerät zur Entfernung des inneren Grates an der Schweißnaht längsgeschweißter Rohre

Anmelder:

Tube Products Limited,
Popes Lane, Oldbury, Worcestershire
(Großbritannien)

Vertreter: Dipl.-Ing. R. Müller-Börner,
Berlin-Dahlem, Podbielskiallee 68,
und Dipl.-Ing. H. H. Wey, München 23, Patentanwälte

Beanspruchte Priorität:

Großbritannien vom 18. März 1955

Albert Norton und Harry Osborne Bradshaw,
Popes Lane, Oldbury, Worcestershire (Großbritannien),
sind als Erfinder genannt worden

2

werkzeug mit einem von der Federkraft bestimmten Druck gegen die Schweißnaht anliegt.

Bei dem zuletzt erwähnten vorbekannten Gerät besteht der Träger für das Schneidwerkzeug aus einem langgezogenen Körper, an dem die das Gerät haltende starre Stange befestigt ist. An diesem Körper ist ein zweiarmiger Hebel so angelegt, daß er um eine zur Achse des Rohres senkrecht liegende Achse schwenkbar ist. Der eine Arm dieses Hebels wird durch eine Spiralfeder in einer radialen Richtung des Rohres gegen den Körper so gedrückt, daß sich der andere Arm des Hebels, an dem eine Laufrolle angebracht ist, an einer Stelle gegen die Innenwandung des Rohres abstützt; die der Schweißnaht bzw. dem an dem Körper befestigten Schneidwerkzeug diametral gegenüberliegt.

Dieses vorbekannte Gerät hat zwar die Eigenschaft, daß das Schneidwerkzeug stets mit einem konstanten Druck gegen den inneren Grat gedrückt wird, solange der Innendurchmesser des Rohres konstant ist. Dagegen hat dieses Gerät den erheblichen Nachteil, daß die Federkraft der Spiralfeder nicht einstellbar ist

und daß keine Möglichkeit besteht, die Federkraft der Spiralfeder von außen her zu beeinflussen. Außerdem hat die Spiralfeder die unerwünschte Eigenschaft, daß sich die von ihr ausgeübte Kraft mit der Zusammendrückung bzw. mit der Ausdehnung ändert, so daß sich auch die Kraft, mit der das Schneidwerkzeug gegen den Grat anliegt, ändert, sobald sich der Innendurchmesser des Rohres ändert. Außerdem läßt sich das Gerät immer nur jeweils für einen einzigen Rohrdurchmesser verwenden und muß durch Einsetzen einer anders dimensionierten Spiralfeder an einen anderen Rohrdurchmesser angepaßt werden.

Daß eine Beeinflussung der Federkraft von außen nicht möglich ist, kann sich nachteilig auswirken, wenn das Schneidwerkzeug gegen ein Hindernis stößt oder eine sonstige Störung im Schneidvorgang eintritt. In diesem Fall wäre es erwünscht, wenn man von außen die Federkraft aufheben und das Gerät frei in dem Rohr verschieben oder gar herausziehen könnte. Das vorbekannte Gerät läßt diese Möglichkeit nicht zu, da das Schneidwerkzeug stets und unter allen Umständen mit dem Druck der Spiralfeder gegen den inneren Grat gedrückt wird.

Durch die Erfindung soll nun ein Gerät der oben beschriebenen Art so verbessert werden, daß dessen zahlreiche Nachteile nicht mehr auftreten können. Nach der Erfindung wird ein Gerät zur Entfernung des inneren Grates an der Schweißnaht längsgeschweißter Rohre mit einem im Innern des Rohres mittels einer starren Stange verschiebbaren und auf einem Träger befestigten Schneidwerkzeug und mit einem Gegendruckglied, das sich an der der Schweißnaht gegenüberliegenden Stelle gegen die Innenwandung des Rohres abstützt, wobei Träger und Gegendruckglied in einer radialen Richtung des Rohres gegeneinander beweglich sind und durch Druckmittel so auseinandergedrückt werden, daß das Schneidwerkzeug mit dem Grat in Berührung kommt, dadurch verbessert, daß zwischen dem Träger für das Schneidwerkzeug und dem Gegendruckglied ein abgeschlossener Hohlraum vorgesehen ist, in den eine den Träger und das Gegendruckglied radial auseinanderdrückende Druckflüssigkeit von außerhalb des Rohres einge-lassen werden kann.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht sonach darin, den Träger für das Schneidwerkzeug und das Gegendruckglied nicht mehr wie bisher mittels einer Spiralfeder, sondern mittels eines von außen zugeführten Druckmittels, also z. B. einer Druckflüssigkeit oder auch von Preßluft, auseinanderzudrücken. Zu diesem Zweck sind der Träger für das Schneidwerkzeug und das Gegendruckglied so ausgebildet, daß sich zwischen ihnen ein abgeschlossener Hohlraum befindet, in den das Druckmittel von außen her eingeführt wird. Durch diesen Erfindungsvorschlag erhält man die Möglichkeit, die Kraft, mit der der Träger für das Schneidwerkzeug und das Gegendruckglied auseinandergedrückt werden, d. h. die Kraft, mit der das Schneidwerkzeug gegen den inneren Grat des Rohres anliegt, ganz beliebig von außen zu regeln oder auch völlig aufzuheben, wenn das bei Eintreten einer Störung oder zum Herausnehmen des Gerätes aus dem Rohr zweckmäßig sein sollte. Zu diesem Zweck genügt es, die Zufuhr des Druckmittels zu dem Gerät entsprechend zu beeinflussen. Außerdem gibt die Erfindung die Gewähr dafür, daß der den Träger und das Gegendruckglied auseinandertreibende Druck des Druckmittels auch dann völlig konstant bleibt, wenn der Innendurchmesser des Rohres gewissen Schwankungen unterliegt, da dem Fachmann genügend

bekannte Mittel zur Verfügung stehen, mit denen ein konstanter Druck des Druckmittels aufrechterhalten werden kann.

Für die hauliche Durchführung des Erfindungsvorschlages gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Eine Ausführungsform besteht z. B. darin, daß ein aufblasbarer Sack oder Balg zwischen dem Werkzeugträger und dem Gegendruckglied angeordnet ist.

Konstruktiv zweckmäßig dürfte es allerdings sein, daß Träger und Gegendruckglied nach Art von Kolben und Zylinder ausgebildet und dichtend gegeneinander verschiebbar sind. Dabei ist es grundsätzlich gleichgültig, ob man den Träger als Kolben und das Gegendruckglied als Zylinder ausbildet oder umgekehrt.

Auch ist es für die Ausführung der Erfindung wesentlich, ob man den Träger oder das Gegendruckglied mit der starren Tragstange verbindet. In beiden Fällen wird man eine hohle Tragstange verwenden und diese gleichzeitig zur Zuführung des Druckmittels verwenden.

Für diese beiden Möglichkeiten soll nachstehend je ein Ausführungsbeispiel an Hand der Zeichnung beschrieben werden.

Fig. 1 erläutert die Herstellung von längsgeschweißten Rohren:

Fig. 2 ist ein Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Gerätes;

Fig. 3 ist ein Grundriß eines der Teile des in Fig. 2 dargestellten Gerätes;

Fig. 4 ist die Darstellung eines Querschnittes durch das Gerät;

Fig. 5 ist ein Grundriß eines anderen Teiles des Gerätes;

Fig. 6 und 7 sind Querschnitte längs den Linien 6-6 und 7-7 von Fig. 2;

Fig. 8 bis 13 stellen eine andere Ausführungsform der Erfindung dar und entsprechend sinngemäß den Fig. 2 bis 7. Dabei sind die Fig. 12 und 13 Schnitte längs den Linien 12-12 und 13-13 von Fig. 8.

Nach Fig. 1 wird ein Metallband 15 von einer Spule 16 abgewickelt. Um eine genaue Breite sicherzustellen, werden die Kanten von einer rotierenden Kantenschneidvorrichtung 18 beschritten. Profilmwalzen 19 biegen die Längskanten nach aufwärts und geben damit dem Band 15 eine Form mit breitem U-förmigem Querschnitt. Anschließend bringen sie allmählich diese Kanten zusammen, bis das Band bei der letzten Rolle 20 einen geschlossenen, kreisförmigen Querschnitt hat und fertig zum Verschweißen ist.

In Fig. 1 ist ferner die Verschweißung der Kanten mittels Widerstandsschweißung dargestellt. Die aneinanderstoßenden Kanten werden unter in Abstand voneinander angeordneten coaxialen, drehbaren Elektrodenscheiben 21 hindurchgeführt, die voneinander isoliert und mit einer elektrischen Stromquelle niedriger Spannung verbunden sind. Auf jeder Seite der Nahtstelle liegt an dem Rohr je eine Elektroden-scheibe 21 an. Infolge des Widerstandes der Nahtstelle erwärmt der von einer Elektrode zu der anderen durch die Nahtstelle fließende Strom das Metall örtlich bis zur Schweißtemperatur. An gegenüberliegenden Seiten des Rohres sind Druckrollen 22 vorgesehen, die das Rohr tragen und führen und seine Kanten zusammendrücken, während sie zusammengeschweißt werden. Der außen an der Naht entstehende Grat wird durch ein ortsfestes Schneidwerkzeug 23 entfernt, der innere Grat durch ein Gerät 24, das von einer (nicht dargestellten) Stange in seiner Lage im Innern des Rohres gehalten wird. Diese Stange ist an einem

starrten Träger angebracht, der in die offene Seite des ursprünglich U-förmigen Rohres hineinragt, bevor dessen Nahtstelle an der Profilwalze 20 geschlossen wird.

Das in den Fig. 2 bis 7 dargestellte Gerät besteht aus einem Träger 25 für das Schneidwerkzeug 36 und einem Gegendruckglied 27. Bei dieser Ausführungsform bildet der Träger 25 einen Teil eines von der Stange starr in seiner Lage gehaltenen Schneidkopfes. Die Stange wird in einer mit Gewinde versehenen Muffe 26 aufgenommen. Das Gegendruckglied 27, das den Kolben einer mit Druckflüssigkeit betriebenen Einrichtung bildet, hat im wesentlichen die Gestalt eines versenkten Keiles, d. h., es hat parallele Seiten und gerundete Enden, und seine Länge ist groß gegen seine Breite und seine Höhe (Fig. 3).

Das Gegendruckglied ist in einer Lagerung 28 verschiebbar, die den Zylinder der mit Druckflüssigkeit betriebenen Einrichtung bildet. Das Gegendruckglied ist radial zu dem Rohr 34 verschiebbar, in welchem das Gerät benutzt werden soll. Eine am Umfang anliegende Lederscheibe 29, die an dem Gegendruckglied 27 mittels einer Platte 30 und Schrauben 31 befestigt ist, bildet die Flüssigkeitsdichtung zwischen dem Kolben 27 und dem Zylinder 25. In der Nähe der Enden des Gegendruckgliedes 27 liegen auf Wellen 33 drehbare Rollen 32 gegen die Innenwand des Rohres 34 an. Die Rollen 32 sind ballig ausgebildet, damit sie sich der Krümmung des Hohlraumes des Rohres 34 anpassen.

Die Lagerung 28 ist in dem Träger 25 in Längsrichtung zwischen seinen beiden Enden angeordnet.

Ein Schneidwerkzeug 35 mit einer harten Schneide 36 aus z. B. Wolframkarbid ist in einer Aussparung 37 am freien Ende des Trägers 25 angeordnet. Dieses Ende ist durch einen axialen Spalt 38 (Fig. 4) geschlitzt. Die beiden Hälften des geschlitzten Teiles können durch einen Querbolzen 39 zusammengezogen werden, um das Werkzeug 35, 36 einzuspannen.

In demselben Abstand von der Lagerung 28, den das Schneidwerkzeug 35, 36 hat, ist an dem anderen Ende des Trägers 25 eine Rolle 40 vorgesehen. Sie ist auf einer Welle 41 drehbar, deren Enden in Aussparungen des Trägers 25 liegen und von einer durch Bolzen 43' gesicherten Platte 42 in ihrer Lage gehalten werden. Die Rolle 40 ist ebenso wie die Rollen 32 ballig ausgeführt, hat aber zusätzlich an ihrem Umfang noch eine Nut 43, die den zu entfernenden Grat überbrückt.

Es kann an dem freien Ende des Trägers 25 jenseits des Schneidwerkzeuges 35, 36 noch eine ähnliche Rolle 44 vorgesehen sein, die die maximale Schnittiefe des Werkzeuges begrenzt. Die Rolle 44 kann an ihrem Umfang ebenfalls eine Nut aufweisen, die die entgratete Naht überbrückt, so daß die begrenzende Wirkung der Schnittiefe unabhängig ist.

Sämtliche Rollen 32, 40 und 44 können ähnlich wie die Rolle 40 angebracht sein. Die Rollen sind dann leicht ausbaubar und können durch andere ersetzt werden, deren Größe für den Einsatz an einem Rohr anderen Durchmessers paßt.

Über Bohrungen in der den Träger 25 tragenden Stange und in der mit Gewinde versehenen Muffe 26 sowie über Kanäle 45, die durch den Träger 25 führen und in die Lagerung 28 einmünden, wird ein Flüssigkeitsdruck auf das Gegendruckglied 27 ausgeübt. Dieser Druck wird einer äußeren Druckquelle entnommen, z. B. der Preßluftversorgung der Walzenstraße, an der die Vorrichtung angebracht ist. Die Druckquelle ist mittels eines Reduzierventils oder

eines Regulierventils oder mittels beider mit dem Gerät verbunden.

Während der Herstellung der längsgeschweißten Rohre drückt der der Lagerung 28 zugeführte Flüssigkeitsdruck den Träger 25 und das Gegendruckglied 27 auseinander und preßt das Schneidwerkzeug 35, 36 gegen den Grat, der auf diese Weise entfernt wird, wenn das Rohr 34 über das Schneidwerkzeug 35, 36 hinweggleitet. Die Höhe des Flüssigkeitsdruckes bestimmt die Kraft, mit der das Schneidwerkzeug gegen den Grat gedrückt wird, und damit die Schnittiefe, die durch die Rolle 44 begrenzt wird, falls diese Rolle vorhanden ist. Die Druckregulierungsmittel sind zweckmäßigerweise so beschaffen, daß ein ungefähr konstanter Druck aufrechterhalten werden kann, der unabhängig von der Verschiebung des Gegendruckgliedes 27 ist.

Wenn das Gerät seine Arbeit unterbrechen soll, damit es aus dem Rohr herausgenommen oder ein Hindernis beseitigt werden kann, wird die Druckwirkung unterbrochen. Daraufhin kann das Gerät leicht herausgezogen werden.

Bei der in den Fig. 8 bis 13 dargestellten abgeänderten Ausführungsform stimmen viele bauliche Merkmale mit denen der Ausführungsform nach Fig. 2 bis 7 überein. Gleiche Teile haben auch gleiche Bezugszeichen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß das Gegendruckglied 27 mittels eines Befestigungsgliedes 46 starr mit der Tragstange verbunden ist und der Träger 25 sich radial zum Rohr 34 gegenüber der Tragstange frei bewegen kann.

Nachdem bei dieser Ausführungsform der Schub des Schneidwerkzeuges 35 auf die Tragstange über das Gegendruckglied 27 und das Befestigungsglied 46 übertragen werden muß, besteht das Gegendruckglied 27 aus Phosphorbronze oder einem anderen Lagerwerkstoff und paßt dichtend in die Lagerung 28, so daß eine Ledermanschette überflüssig ist, aber natürlich trotzdem vorgesehen werden kann. Das Gegendruckglied 27 ist durch Bolzen 47 und Paßstifte 48 starr mit dem Befestigungsglied 46 verbunden. Für die Zuführung des Flüssigkeitsdruckes in das Innere der Lagerung 28 sind Kanäle 49 vorgesehen, die in das Gegendruckglied 27 und das Befestigungsglied 46 gebohrt sind. Die Rollen 32 sind an dem Befestigungsglied 46 angebracht. Eine Abdeckung 50 ist vorgesehen, um den Eintritt von Spänen in den Spalt zwischen dem Träger 25 und dem Befestigungsglied 46 zu verhindern.

Die Arbeitsweise dieser abgeänderten Ausführungsform gleicht der der Ausführungsform nach Fig. 2 bis 7.

Bei einer weiteren, nicht gezeigten Ausführungsform kann ein aufblasbarer Sack oder Balg zwischen dem Träger und dem Gegendruckglied angeordnet sein, der durch Einleitung eines Druckmittels die notwendige radiale Kraft erzeugt. In diesem Falle brauchen Träger und Gegendruckglied nicht als Kolben und Zylinder ausgebildet zu sein.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Gerät zur Entfernung des inneren Grates an der Schweißnaht längsgeschweißter Rohre mit einem im Innern des Rohres mittels einer starren Stange verschiebbaren und auf einem Träger befestigten Schneidwerkzeug und mit einem Gegendruckglied, das sich an der der Schweißnaht gegenüberliegenden Stelle gegen die Innenwandung des Rohres abstützt, wobei Träger und Gegendruckglied in einer radialen Richtung des Rohres gegen-

einander beweglich sind und durch Druckmittel so auseinandergedrückt werden, daß das Schneidwerkzeug mit dem Grat in Berührung kommt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Träger (25) für das Schneidwerkzeug und dem Gegendruckglied (27) ein abgeschlossener Hohlraum vorgesehen ist, in den eine den Träger und das Gegendruckglied radial auseinanderdrückende Druckflüssigkeit von außerhalb des Rohres eingelassen werden kann.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (25) starr mit der hohlen und zur Zuführung des Druckmittels dienenden Tragstange verbunden ist und daß das Gegendruckglied (27) so angeordnet ist, daß es sich gegenüber dem Werkzeugträger (25) in radialer Richtung bewegen kann.

3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gegendruckglied (27) starr mit der hohlen und zur Zuführung des Druckmittels dienenden Tragstange verbunden ist und daß der Werkzeugträger (25) so angeordnet ist, daß er sich gegenüber dem Gegendruckglied (27) in radialer Richtung bewegen kann.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Träger (25) und Gegendruckglied (27) nach Art von Kolben und Zylinder ausgebildet und abgedichtet und gegeneinander verschiebbar sind.

5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein aufblasbarer Sack oder Balg zwischen dem Werkzeugträger (25) und dem Gegendruckglied (27) angeordnet ist.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gegendruckglied (27) gegen die Innenwandung des Rohres über zwei in Längsrichtung in einem Abstand voneinander angeordnete Rollen oder Räder (32) abgestützt ist.

7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugträger (25) gegen die Innenwandung des Rohres durch eine Rolle oder ein Rad (40) abgestützt ist, die bzw. das in einem in Längsrichtung gemessenen Abstand vom Schneidwerkzeug (35) angebracht ist.

8. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in unmittelbarer Nähe des Schneidwerkzeuges (35) eine zusätzliche Rolle oder ein Rad (44) vorgesehen ist, die bzw. das die Schnitttiefe des Schneidwerkzeuges (35) begrenzt.

9. Gerät nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen oder Räder (40, 44) am Werkzeugträger (25) an ihrem Umfang eine Nut aufweisen, die den zu entfernenden Grat bogenförmig überbrückt.

10. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Druckflüssigkeit betriebene Einrichtung über eine an sich bekannte Reguliervorrichtung beaufschlagt wird, die einen gewünschten, im wesentlichen konstanten Druck ungeachtet der Verschiebung des Gegendruckgliedes (27) aufrechterhält.

In Betracht gezogene Druckschriften:
USA.-Patentschrift Nr. 2 286 513.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



